

**Beschreibung des Beispielmodells
zum Anlieferungskonzept
für Tecnomatix Plant Simulation**

Letzte Änderung: Dezember 2008

INHALT

1. Beschreibung.....	2
1.1 Ziel.....	2
1.2 Systemeigenschaften	2
1.3 Simulationsablauf	2
1.4 Ergebnisse.....	2
2. Hinweise zur Durchführung.....	3
2.1 Ablauf der Simulationsstudie	3
2.2 Verändern der Modell Parameter	6
2.3 Auswertung der Studie	7
2.4 Dokumentieren des Modells	9
3. Ergebnis der Simulationsstudie.....	10

1. Beschreibung

Das Modell beschreibt die Fertigung von Handwägen.

Beachten Sie, dass einige der hier beschriebenen Interaktionen im Plant Simulation Viewer nicht zur Verfügung stehen (falls Sie dieses Modell z.B. von der Plant Simulation Demo-DVD aus gestartet haben), da Sie im Plant Simulation Viewer nicht modellieren und keine Parameter ändern können. Interaktionen, die Sie im Plant Simulation Viewer nicht ausführen können, sind mit einem Sternchen (*) markiert. Im für den Plant Simulation Viewer bestimmten Modell werden einige der mit dem Sternchen (*) markierten Interaktionen automatisch am Ende der Simulation ausgeführt.

1.1 Ziel

Das Ziel dieser Simulationsstudie ist es, zu ermitteln:

- welches Konzept die beste Anlieferungsstrategie für die Fabrik darstellt (stündlich, zweimal täglich oder täglich)
- wie das Schichtsystem (Ein-, Zwei- oder Dreischichtbetrieb) in einem Teil der Fabrik die Ausbringung beeinflusst, wenn dabei die Anzahl der erforderlichen Bearbeitungsstationen für jede Schicht berücksichtigt wird
- wie viele Paletten benötigt werden

Darüber hinaus, zeigt das Modell, wie es möglich ist, aktualisierte Bestelldaten von einer Microsoft® Access® Datenbank oder einem Microsoft® EXCEL® Tabellenblatt einzulesen (*).

1.2 Systemeigenschaften

Es bestehen vielschichtige Abhängigkeiten in dem Produktionssystem aufgrund des Montagevorgangs (die Verbauteile müssen rechtzeitig vorgehalten werden).

1.3 Simulationsablauf

Es werden drei verschiedene Anlieferungsstrategien gleichzeitig simuliert.

Die Auswirkung einer Änderung des Schichtsystems in der Abteilung Räderfertigung wird ermittelt.

1.4 Ergebnisse

Die Simulation ermittelt

- die günstigste Anlieferungsstrategie und das erforderliche Schichtsystem hinsichtlich der gesamten täglichen Ausbringung
- die Durchsatzrate des Systems und die Durchlaufzeit der Handwägen
- die erforderliche Palettenanzahl

2. Hinweise zur Durchführung

Das Modell zeigt die folgenden Besonderheiten von Plant Simulation:

- die Fähigkeit, zwei unterschiedliche Szenarien parallel durchzuspielen und zu vergleichen
- die Verwendung hierarchischer Strukturen
- die Vorteile der Vererbung und Wiederverwendbarkeit von Objekten

2.1 Ablauf der Simulationsstudie

Öffnen Sie per Doppelklick das erste Fabrikmodell Factory1 im Hauptfenster.

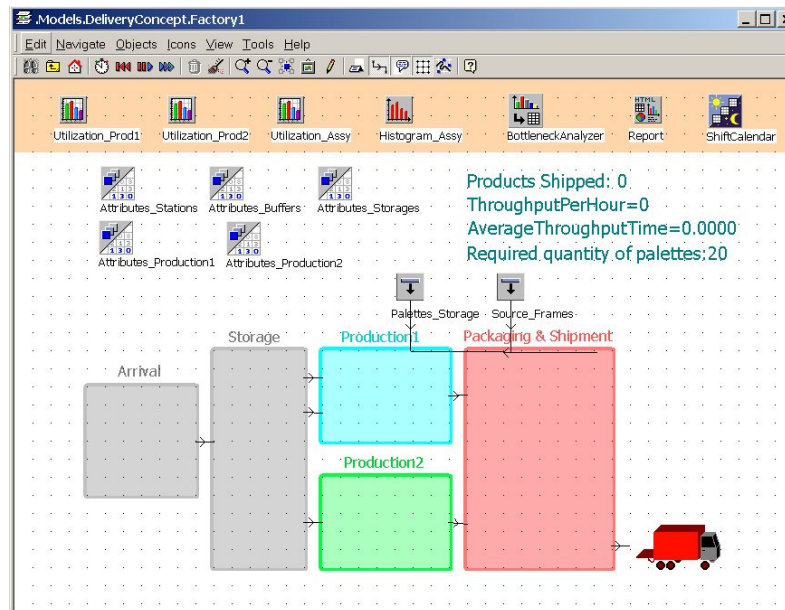


Bild 1: Factory1

Starten Sie die Simulation mit der Schaltfläche Simulation starten/stoppen in der Werkzeugleiste des Netzwerkes. Um die Simulation neu zu starten, klicken Sie zuerst auf den Simulation zurücksetzen Knopf links daneben, dann wieder auf den Simulation starten/stoppen Knopf.

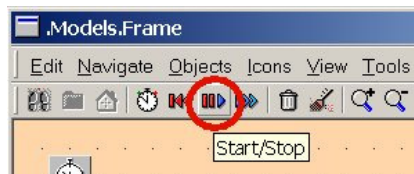


Bild 2: Simulation starten/stoppen Schaltfläche in der Werkzeugleiste

Doppelklicken Sie jede Abteilung, um sich den Inhalt anzusehen.

Beschreibung Beispielmodell Anlieferungskonzept

Platten, Stangen und Räder treten in der Abteilung Arrival in das System ein. Die Quelle Source erzeugt die Teile gemäß dem Zeitplan der Tabelle Orders. Um den Zeitplan zu ändern, klicken Sie auf die Set Schaltflächen neben der entsprechenden Anlieferungsstrategie (Once per hour, twice per day, once per day) (*).

(*) Auf der Plant Simulation Demo-DVD sind die unterschiedlichen Strategien durch die Modelle Factory1, Factory2 und Factory3 realisiert.

Die Teile gelangen über eine Förderstrecke in die Abteilung Storage. In dieser sortiert die Flußsteuerung FlowControl die Teile in jeweils ein typspezifisches Lager ein. Um die Pufferbelegung einzusehen, wählt man im Kontextmenü (rechter Mausklick) des Diagramms Storage_Dimensions den Eintrag Anzeigefenster einblenden.

In der Abteilung Production1 werden die Platten und Stangen mehrstufigen Bearbeitungsverfahren unterzogen und auf Paletten abgeladen. Das Diagramm Bars zeigt die Auslastung der Stationen, die von den Stangen durchlaufen werden (Eintrag Anzeigefenster einblenden im Kontextmenü). Sie werden Sie feststellen, dass dort die Bearbeitungsstation Grinding1 nicht angezeigt wird.

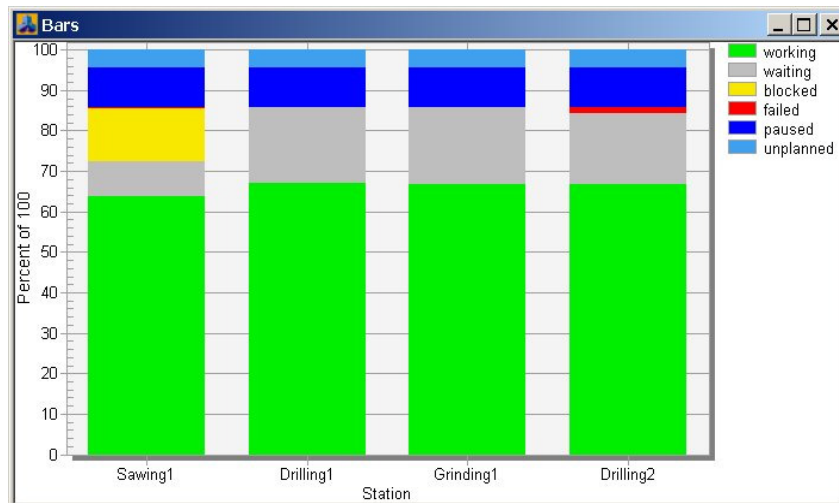


Bild 3: Auslastungs-Diagramm

Ziehen Sie diese Bearbeitungsstation auf das Anzeigefenster des Diagramms und lassen Sie diese dort fallen (Drag&Drop), um sie anzuzeigen.

Beschreibung Beispielmodell Anlieferungskonzept

Die Abteilung Production2 enthält 6 parallele Bearbeitungsstationen für die Fertigung der Räder. Die Anzahl der verwendeten Stationen hängt vom Schichtsystem ab:

- Dreischichtbetrieb benötigt 3 aktive Stationen
- Zweischichtbetrieb benötigt 4 aktive Stationen
- Einschichtbetrieb benötigt 6 aktive Stationen

Der Schichtkalender ShiftCalendar zeigt den eingestellten Schichtplan. Öffnen Sie den Schichtkalender per Doppelklick. Über die jeweilige Schaltfläche Set können Sie zwischen den einzelnen Schichten wechseln ^(*). Vergleichen Sie für die unterschiedlichen Schichten die Ergebnisse Products Shipped (ausgelieferte Produkte), ThroughputPerHour (Durchsatz pro Stunde) und AverageThroughputTime (Durchschnittliche Durchlaufzeit) im Fenster Factory1 ^(*).

Die Auslastung der Stationen können Sie im Diagramm Utilization anzeigen (Eintrag Anzeigefenster einblenden im Kontextmenü).

In der Abteilung Assembly & Packaging werden die Platten und Stangen von den Paletten abgeladen. Alle Bauteile werden in der Montagestation Assembly_Station zusammengebaut und verlassen dann als Handwagen die Abteilung über ein Fördersystem. In den Diagrammen können Sie die Auslastung der Montagestation und die Belegung der Puffer betrachten.

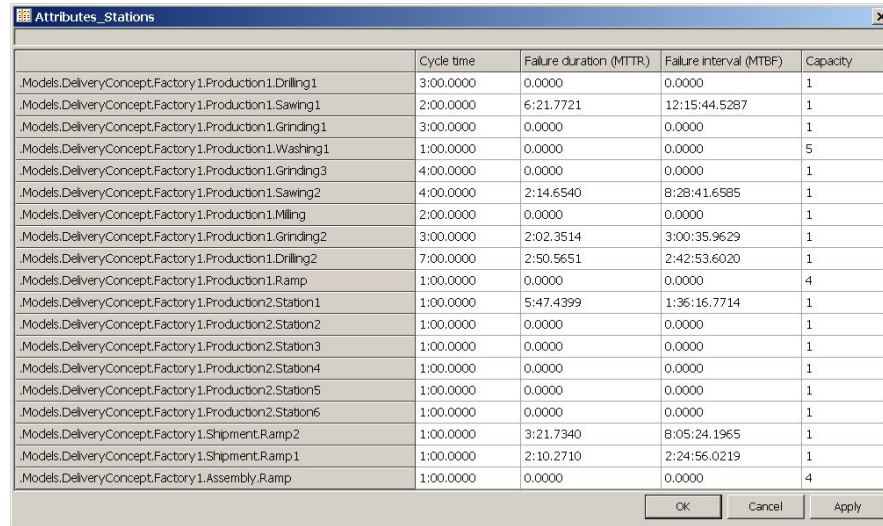
In der Abteilung Shipment verlassen die Handwägen das System. Im Diagramm Throughput_Plotter (Eintrag Anzeigefenster einblenden im Kontextmenü) können Sie sehen, wie sich der Durchsatz pro Stunde über die Zeit ändert.

Zusammenfassung: Die Verwendung von Hierarchiestrukturen in Plant Simulation erlaubt die Handhabung komplexer Systeme in gut strukturierter und wirkungsvoller Weise. Plant Simulation stellt zahlreiche Diagrammarten (Auslastungsdiagramm, Pufferhistogramm, Plotter und viele andere) zur Verfügung, die sich per Drag&Drop konfigurieren lassen.

Beschreibung Beispielmmodell Anlieferungskonzept

2.2 Verändern der Modell Parameter

Betrachten Sie im Fenster Factory1 die AttributExplorer Bausteine. Öffnen Sie das Objekt Attributes_Stations (Eintrag Anzeigefenster einblenden im Kontextmenü). Der AttributExplorer erlaubt es Ihnen, Parameter von mehreren Bausteinen, die sich in Ihrem Modell befinden, auf einfache Weise anzuzeigen und zu verändern. Um einen Wert zu ändern, klicken Sie einfach in das jeweilige Feld, überschreiben Sie den eingetragenen Wert und bestätigen Sie mit OK (*) .



	Cycle time	Failure duration (MTTR)	Failure interval (MTBF)	Capacity
.Models.DeliveryConcept.Factory1.Production1.Drilling1	3:00.0000	0.0000	0.0000	1
.Models.DeliveryConcept.Factory1.Production1.Sawing1	2:00.0000	6:21.7721	12:15:44.5287	1
.Models.DeliveryConcept.Factory1.Production1.Grinding1	3:00.0000	0.0000	0.0000	1
.Models.DeliveryConcept.Factory1.Production1.Washing1	1:00.0000	0.0000	0.0000	5
.Models.DeliveryConcept.Factory1.Production1.Grinding3	4:00.0000	0.0000	0.0000	1
.Models.DeliveryConcept.Factory1.Production1.Sawing2	4:00.0000	2:14.6540	8:28:41.6585	1
.Models.DeliveryConcept.Factory1.Production1.Milling	2:00.0000	0.0000	0.0000	1
.Models.DeliveryConcept.Factory1.Production1.Grinding2	3:00.0000	2:02.3514	3:00:35.9629	1
.Models.DeliveryConcept.Factory1.Production1.Drilling2	7:00.0000	2:50.5651	2:42:53.6020	1
.Models.DeliveryConcept.Factory1.Production1.Ramp	1:00.0000	0.0000	0.0000	4
.Models.DeliveryConcept.Factory1.Production2.Station1	1:00.0000	5:47.4399	1:36:16.7714	1
.Models.DeliveryConcept.Factory1.Production2.Station2	1:00.0000	0.0000	0.0000	1
.Models.DeliveryConcept.Factory1.Production2.Station3	1:00.0000	0.0000	0.0000	1
.Models.DeliveryConcept.Factory1.Production2.Station4	1:00.0000	0.0000	0.0000	1
.Models.DeliveryConcept.Factory1.Production2.Station5	1:00.0000	0.0000	0.0000	1
.Models.DeliveryConcept.Factory1.Production2.Station6	1:00.0000	0.0000	0.0000	1
.Models.DeliveryConcept.Factory1.Shipment.Ramp2	1:00.0000	3:21.7340	8:05:24.1965	1
.Models.DeliveryConcept.Factory1.Shipment.Ramp1	1:00.0000	2:10.2710	2:24:56.0219	1
.Models.DeliveryConcept.Factory1.Assembly.Ramp	1:00.0000	0.0000	0.0000	4

Bild 4: Der AttributExplorer

Schließen Sie den Dialog. Ziehen Sie das Objekt Source_Palettes auf den AttributExplorer, lassen Sie es dort fallen und öffnen Sie den Dialog wieder. Die Parameter dieses Objekts werden jetzt ebenfalls im AttributExplorer angezeigt.

Zusammenfassung: Mit dem AttributExplorer ist es sehr einfach, Parameter von Objekten in Plant Simulation anzuzeigen und zu ändern. Sie können die Objekte, die Sie im Anzeigefenster darstellen möchten per Drag&Drop einfügen.

Öffnen Sie per Doppelklick den Schichtkalender ShiftCalendar im Fenster Factory1. Sie sehen das allgemeine Schichtsystem der Fabrik. Die Registerkarte Ressourcen zeigt alle Objekte an, die diesen Schichtkalender verwenden. Beachten Sie, dass die Quelle Source_Frames nicht eingetragen ist. Schließen Sie den Dialog des Schichtkalenders. Ziehen Sie die Quelle Source_Frames auf den ShiftCalendar, lassen Sie es dort fallen und öffnen Sie die Registerkarte Ressourcen wieder. Die Quelle Source_Frames wird jetzt am Ende der Tabelle angezeigt.

Zusammenfassung: Die Unterstützung von Drag&Drop ist eine Eigenschaft vieler Plant Simulation Bausteine und ermöglicht Ihnen ein einfaches und schnelles Modellieren.

2.3 Auswertung der Studie

Betrachten Sie nun wieder das Hauptfenster DeliveryConcept (öffnen Sie es gegebenenfalls per Doppelklick in der Klassenbibliothek). Wählen Sie in diesem Fenster im Kontextmenü des Bausteins BottleneckAnalyzer den Eintrag Analyze aus ^(*). In den Fenstern Factory1-3 sehen Sie nun kleine Diagramme über den Abteilungen sowie über den Materialflussobjekten. Doppelklicken Sie Production1 und schauen Sie sich die darin enthaltenen Diagramme an. Die Farben bedeuten:

- grau: leer
- grün: arbeitend
- gelb: blockiert (d.h. im Wartezustand auf Montageteile oder bis der Nachfolger aufnahmebereit ist)
- rot: gestört
- blau: pausiert

Die Diagramme der Engpassanalyse BottleneckAnalyzer zeigen, an welchen Stellen sich Maschinen im Wartezustand befanden (aufgrund fehlenden Materials) oder der Materialfluss durch Blockierungen zum Erliegen kam ^(*).

Wählen Sie im Hauptfenster DeliveryConcept im Kontextmenü des Objekts SankeyDiagram den Eintrag Display Sankey aus ^(*). In den Fenstern Factory1-3 sehen Sie blaue Linien, die den Materialfluss der Stangen repräsentieren. Die Stärke der Linien repräsentiert den Durchsatz der Teile pro Stunde. Doppelklicken Sie Production1 und schauen Sie sich die darin enthaltenen Sankey Diagramme an. Man erkennt, dass die Mehrzahl der Stangen auf den Stationen Drilling1/Grinding1 bearbeitet wurde. Doppelklicken Sie die Station Sawing1, klicken Sie in der Registerkarte Ausgangsverhalten des Dialogs auf die Schaltfläche Liste öffnen. Aus der Liste geht hervor, dass 70% der Stangen auf den ersten Nachfolger (Drilling1) und 30% auf den zweiten Nachfolger (Drilling2) umgelagert werden.

Beachten Sie, dass Sie mehrere Sankey Diagramme mit unterschiedlichen Farben für unterschiedliche Teiletypen erzeugen können.

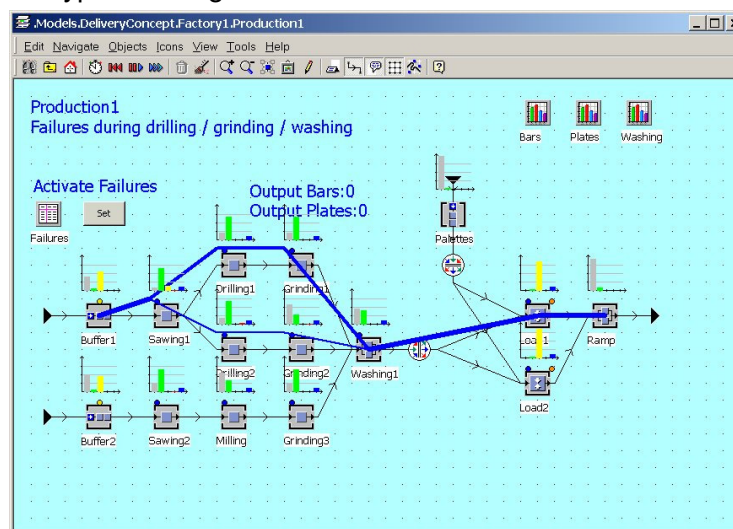


Bild 5: Engpassanalyse und Sankey Diagramm

Beschreibung Beispielmodell Anlieferungskonzept

Anhand des Sankey Diagramms erkennen Sie,

- ob die Teile die von Ihnen vorgesehenen Objekte durchlaufen (Habe ich richtig modelliert?)
- ob die Fertigungslinien gut ausgetaktet sind
- an welcher Stelle in der Fabrik der höchste Durchsatz auftritt

Vergleichen Sie die Ergebnisse Products Shipped (ausgelieferte Produkte), ThroughputPerHour (Durchsatz pro Stunde) und AverageThroughputTime (Durchschnittliche Durchlaufzeit) in den Fenstern Factory1, Factory2 und Factory3 am Ende der Simulation.

Zusammenfassung: Plant Simulation enthält viele einfach zu bedienende Werkzeuge zur Analyse und Auswertung Ihres Simulationsmodells.

2.4 Dokumentieren des Modells

Im Fenster Factory1 wählen Sie im Kontextmenü des Berichts Report den Eintrag Anzeigefenster einblenden aus. Der HTML Bericht von Plant Simulation wird angezeigt. Wenn Sie die verschiedenen Seiten in der links angeordneten Baumstruktur anklicken, können Sie die Ergebnisdokumentation betrachten.

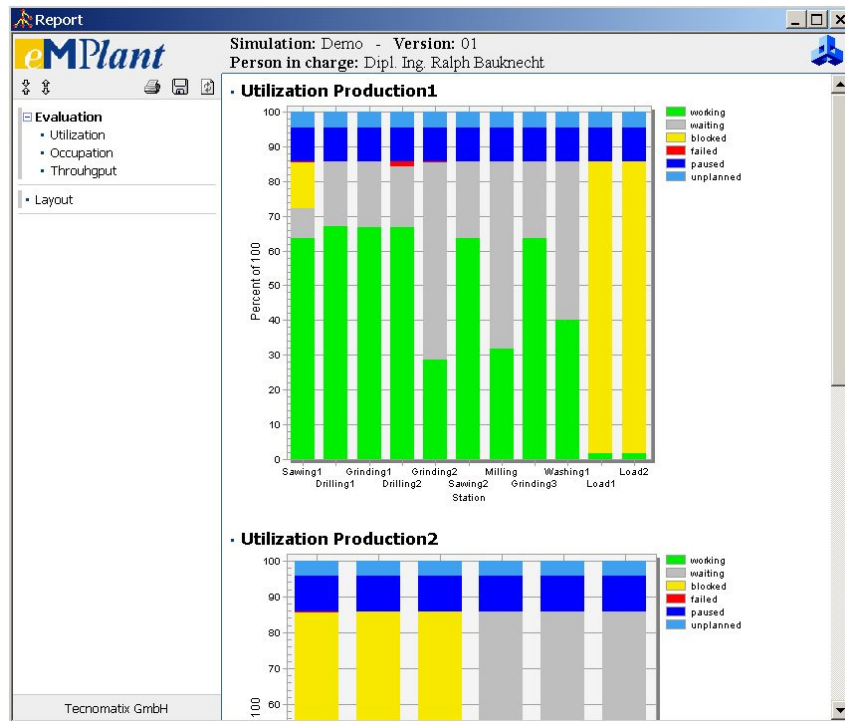


Bild 6: HTML Report

Beachten Sie, dass Sie durch Anklicken des Diskettensymbols (Save the result portfolio) den Bericht im HTML Format speichern können (*). Dadurch wird ein Ordner erstellt, der eine Datei namens _Start.htm enthält. Diese können Sie durch Doppelklick in jedem Web Browser ansehen.

Zusammenfassung: In Plant Simulation haben Sie die Möglichkeit, die Ergebnisse Ihrer Simulation schnell und einfach in einem HTML Bericht zu dokumentieren. Er kann Ergebniswerte, Diagramme, Beschreibungen, Angaben über das Modelllayout, usw. enthalten.

3. Ergebnis der Simulationsstudie

Vergleicht man die Ergebnisse der drei Fabrikvarianten, so stellt man fest, dass Factory2 und Factory3 (Anlieferung zweimal täglich und täglich) den größten Durchsatz erzielen. Dies liegt darin begründet, dass in Factory1 durch die Zeitspanne zwischen zwei Lieferungen der Materialfluss in Production1 zum Erliegen kommen kann. In Factory2 und Factory3 befinden sich immer genügend Teile im Lager, sodass sich ein stetiger Materialfluss einstellen kann.

Diese Studie zeigt auf, dass eine fortlaufende Anlieferung nicht immer zur besten Lösung führt.

Die beste Lösung ist immer diejenige, die am besten an die Zusammenhänge in Ihrer Fabrik angepasst ist und die Simulation ist der Schlüssel zum Auffinden dieser Lösung.

Beschreibung Beispielmodell Anlieferungskonzept

©2008 Siemens Product Lifecycle Management Software II (DE) GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Diese Dokumentation ist Eigentum von Siemens Product Lifecycle Management Software II (DE) GmbH.

Dieses Dokument enthält eigentumsbezogene Informationen und ist urheberrechtlich geschützt. Dieses Dokument darf weder als Ganzes noch in Teilen reproduziert, in Suchmaschinen bereitgestellt, übersetzt, abgeschrieben oder veröffentlicht werden ohne die explizite schriftliche Zustimmung der Siemens Product Lifecycle Management Software II (DE) GmbH.

Siemens und das Siemens Logo sind eingetragene Warenzeichen der Siemens AG. Tecnomatix und das Tecnomatix Logo sind eingetragene Warenzeichen der Siemens Product Lifecycle Management Software Inc., USA. Alle anderen Produktnamen oder Markennamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen im Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

Änderungen der Informationen dieses Dokuments sind ohne Vorankündigung vorbehalten.